



Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed  
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en  
Wetenschap

# Onderhoud en restauratie van historische plantenkassen

BROCHURE **TECHNIEK 52** | 2011

Als geen ander historisch bouwwerk hebben plantenkassen te lijden onder de inwerking van vocht, temperatuurverschillen, vervuiling en weersomstandigheden. Regelmatig onderhoud is noodzakelijk om ze in goede conditie te houden en om de kasplanten optimaal te laten gedijen. Deze brochure bevat aandachtspunten voor onderhoud en restauratie om historische kassen duurzaam in stand te houden.





## INLEIDING

Aan de glazen daken en wanden herken je plantenkassen. Nederland staat er vol mee. Van al die kassen is slechts een klein aantal oude kassen beschermd als rijksmonument. Zij komen het meest op buitenplaatsen en in botanische tuinen voor. Daarnaast kun je ze ook in de oudere glastuinbouwgebieden tegenkomen.

Het doel en het gebruik van plantenkassen leiden tot een eigen soort schade, gevolgd door een eigen soort herstel. Deze brochure behandelt die zaken die kenmerkend zijn voor plantenkassen. Aan de andere kant is het zo dat deze vormen van onderhoud en restauratie ook in bredere zin bij andere bouwwerken voorkomen. Op de achterpagina worden andere brochures genoemd waarin dieper ingegaan wordt op het behoud van de onderdelen waar historische kassen uit bestaan.

## HISTORISCHE ONTWIKKELING

Het bouwen van kassen heeft in ons land een traditie van meer dan driehonderd jaar. Na het ontstaan van broeibakken en orangerieën verschijnen de kassen. Een broeibak is een laag, met glas overdekt tuinbed, en een orangerie is een hoog gebouw waarin hele bomen in potten kunnen overwinteren. De eerste, goed lichtdoorlatende kassen werden aan het einde van de zeventiende eeuw gebouwd in de medisch-botanische tuinen van Amsterdam en Leiden. Er werden tropische planten in ondergebracht die meekwamen met de VOC en WIC. Korte tijd later verschenen er ook kassen bij plantenliefhebbers op buitenplaatsen. Toen men in het begin van de achttiende eeuw ontdekte dat er in plantenkassen ook heel goed fruit kon worden geteeld, kwam er meer vraag naar. Liefhebbers die het zich konden veroorloven schaften een ananas-, perziken- of druivenkas aan. Ook lieten zij groente- en speciale bloemenkassen bouwen.

Tot en met het eerste kwart van de negentiende eeuw werden er uitsluitend houten muurkassen gebouwd. De naam muurkas houdt verband met de eenvoudige en goedkope bouw van de kas tegen een muur. Ze worden ook wel eenzijdige kassen genoemd en werden soms kunstmatig verwarmd. Later ontstonden de tweezijdige of vrijstaande kassen, eerst in hout en kort daarna ook in ijzer. In vrijstaande kassen kan aanzienlijk meer licht dringen. Mede door de technische ontwikkelingen van glas en ijzer en door verbetering van het verwarmingssysteem was het mogelijk steeds grotere kassen te bouwen.

**Foto voorzijde** Deze kleine orchideeënkas is toe aan restauratie

De commerciële tuinbouw in ons land ontdekte eind negentiende eeuw de voordelen van kassen voor de grootschalige teelt van cultuurgewassen. Door de successen nam de vraag naar speciale productiekassen enorm toe. De ontwikkelingen die toen zijn ingezet hebben er toe geleid dat ons land op het gebied van kassenbouw, glastuinbouw, bloementeel en veilingen al vele jaren toonaangevend is in de wereld.

## SOORTEN KASSEN

De vele soorten kassen die voorkomen, zijn allemaal varianten van de twee hoofdtypen muurkas en vrijstaande kas. In uitvoering komen zowel sobere als ook rijk versierde, en zowel duurzame als minder duurzame kassen voor. Indien een kas uit twee of meer verschillende types is samengesteld spreekt men over een samengestelde kas. Twee dezelfde aan elkaar gebouwde kassen worden blokkassen genoemd. Bij een groot aantal aaneengebouwde kassen spreekt men over een kassencomplex, zoals die in de glastuinbouwgebieden voorkomen.

Kassen worden echter meestal niet naar type aangeduid, maar naar gebruik. Zo zijn druiven-, groente-, bloemen-, rozen-, varen-, orchideeën-, zaai-, en stekkas bekende aanduidingen.

## BOUWMATERIALEN

Glas, het belangrijkste bouw materiaal voor kassen, zorgt dat er een warm en licht binnenklimaat kan ontstaan waarin planten goed kunnen gedijen. Tot in de loop van de twintigste eeuw werd er hoofdzakelijk geblazen glas van geringe afmeting toegepast. Glasruiten werden dakpansgewijs in de roeden en ramen geplaatst door schilders of glaszetters. Door ontwikkeling van de vlakglasindustrie kwamen er steeds grotere afmetingen tegen betaalbare prijzen beschikbaar voor de glastuinbouw.

Voor de constructie en de opbouw zijn hout, ijzer en beton het meest gebruikt. Voor de fundering en de onderbouw paste men meestal baksteen toe. Na 1900 gebruikte men hiervoor ook beton.

## Kassenbouwers

Tot ver in de negentiende eeuw waren het uitsluitend aannemers en timmerlieden die houten kassen naar wens van de opdrachtgever bouwden. Later ontstonden er gespecialiseerde aannemers, die grootschalig houten kassen konden

Negentiende-  
eeuwse muurkas  
voor fruitteelt bij  
Kasteel Heeswijk  
in Noord-Brabant

Betonnen  
kassen uit de  
glastuinbouw,  
zogenoemde  
warenhuizen





Twee kassenschildjes van Westlandse kassenbouwers en een van de firma Bodegom, producent van betonnen kassen

plaatsen. IJzeren kassen werden vanaf het tweede kwart van de negentiende eeuw uitsluitend door lokale smederijen en technische bedrijven vervaardigd. In de glastuinbouwgebieden ontwikkelden deze smederijen zich tot kassenbouwers die grootschalige complexen konden realiseren. Toen de betonindustrie opkwam, verschenen kort na 1900 de eerste geprefabriceerde betonnen kassen. Enkele decennia na de Tweede Wereldoorlog kwam de productie van dit soort kassen tot een einde vanwege nadelen als het hoge percentage glasbreuk en de vervoerskosten.

### CULTUURHISTORISCHE WAARDE

In brede zin zijn historische kassen sterk verbonden met de geschiedenis en de ontwikkeling van ons land. Met de VOC, de WIC, de opleidingen van artsen en apothekers, de plantenwetenschappen en ons koloniale verleden hebben kassen een directe verbinding, evenals met de voedselvoorziening, bloemencultuur en de medicijntoewijding. Nadat planten uitgebreid waren beschreven en chemisch onderzocht kon men er medicijnen uit ontwikkelen. In engere zin zijn kassen onderdeel van bijvoorbeeld een buitenplaats of botanische tuin. Zij vertegenwoordigen een deel van de geschiedenis en ontwikkeling van deze groene monumenten. Op deze locaties staan vaak ook andere bouwwerken die een directe relatie met de kassen hebben, zoals fruitmuren, stookhokken, schoorstenen en broeibakken. Ofschoon de geschiedenis van de kassen in Nederland eeuwen teruggaat, is er uit de begintijd niets meer over. De oudst bewaard gebleven kassen stammen uit het midden van de negentiende eeuw. Hun aantal is gering. Het is daarom van belang zuinig te zijn op historische exemplaren.

### Herbestemming

Wanneer een kas een gewijzigde functie krijgt, levert dat doorgaans een vermindering van de cultuurhistorische waarde op. Er worden dan vaak onderdelen uit de kas gesloopt om ruimte te creëren. Maar dat is altijd nog beter dan geen functie.

Een ruime kas met een goede zonwering en verwarming kan uitstekend als atelier, ontvangstruimte, fietsenstalling, cursusruimte of kantoor worden gebruikt, maar dat gebeurt nog weinig. Er zijn enkele kassen die de functie van wasdroog- en speelruimte, restaurant, winkel, terras en theetuin hebben gekregen. Bij musea krijgen kassen dikwijls een publieksfunctie als verlengstuk van de expositieruimte. De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed adviseert een nieuwe bestemming zo dicht mogelijk bij de oorspronkelijke functie te laten aansluiten.

### ONDERHOUD

Langdurig functieverlies en achterstallig onderhoud zijn de belangrijkste oorzaken van het verval van historische kassen. Onkundig gebruik en vandalisme versnellen vaak dit proces.

### Schoonmaak

Een kas met een schoon en helder glasdek zal beter presteren dan een kas waar dat niet het geval is. Het kasdek raakt zowel van binnenuit als van buitenaf vervuild. Daarom wordt aanbevolen om ten minste eenmaal per jaar het glasdek goed schoon te maken op een moment dat de planten daarvan het minst te lijden hebben. Omdat schoonmaakvocht tussen de glasnaden kan lopen, kan men het best binnen bovenin beginnen. Het tegelijkertijd reinigen van het schilderwerk en de goten bevordert het behoud. Het schoonmaken kan eenvoudig plaatsvinden door het spoelen met water, maar meestal zal dat niet voldoende zijn. Men zal ook wat moeten borstelen, eventueel in combinatie met een milieuvriendelijk schoonmaakmiddel.

**Algen en mos** Op oude natuur- en bakstenen bouwdelen die zich in de buitenlucht bevinden, kunnen algen, mossen en korstmossen voorkomen. Bij tuilmuren en historische kassen wordt de uitstraling ervan vaak gewaardeerd. In het algemeen geldt: hoe ouder de ondergrond, des te meer soorten korstmossen er op voorkomen. Op muren die zijn gevoegd met kalkmortel zitten meer korstmossen dan op muren waar cementspecie is gebruikt. Een dunne laag algen veroorzaakt geen schade. De algen zijn vrij eenvoudig te verwijderen, maar zullen ook weer terugkomen als de omstandigheden niet wijzigen. De aantasting die door korstmossen ontstaat, is meestal verwaarloosbaar, evenals die van een dunne laag mos.

Het kwetsbare houtwerk verdient nodig een schilderbeurt



Een dikke laag mos kan wel schadelijk zijn, omdat het materiaal vocht vasthoudt, waardoor de begroeide plaatsen langer nat blijven. Vaak ontstaat er ook mosgroei in capillaire naden bij glaswerk of tegen elkaar geplaatste houten bouw delen. Het is een indicator voor een te hoog vochtgehalte.

### Klein onderhoud

Kleine reparaties kunnen het hele jaar worden uitgevoerd. Zij beperken vervolgschade. Noodreparaties zijn beter dan geen reparaties, ook al zijn zij niet in stijl of niet in het juiste materiaal of met een hoog doe-het-zelfgehalte uitgevoerd. Zij voorkomen een snelle achteruitgang van de kas en aantasting van de constructie. Op een geschikt moment kunnen deze reparaties op een goede manier worden uitgevoerd. Tot het kleine onderhoud wordt onder andere gerekend: kapotte ruiten vervangen, schilderwerk van de onderdorpels van kozijnen en ramen, lekkage verhelpen bij het dak, de goten en de ventilatieramen. Een voorraad reserveruiten in de kas is hierbij praktisch.

### Groot onderhoud

Grotere reparaties kunnen het best in de nazomer worden uitgevoerd, omdat de weersomstandigheden dan het gunstigst zijn. De werkzaamheden moeten de oogst niet in de weg staan. Direct na de oogst is dan een goed moment. Bij goed voorbereide en snel uitgevoerde reparaties zullen de kasplanten de minste schade oplopen. Werkzaamheden aan de technische installaties dienen bij voorkeur voor de winterperiode te worden uitgevoerd. Het is aan te bevelen om ten minste eenmaal per jaar de installatie door een deskundige schoon te laten maken en te laten controleren op lekkages en verstoppingen. In de winter kunnen problemen met de installaties onherstelbare schade aan de planten opleveren.

### ONDERZOEK

Mocht de schade aan de kas zo groot zijn dat er een restauratie nodig is, dan dient er eerst een gedegen werkvoorbereiding plaats te vinden. Hiertoe worden gerekend het verrichten van een technisch en bouwhistorisch onderzoek, het vervaardigen van tekeningen en het opstellen van een bestek en een begroting. Het is belangrijk om te weten wat origineel is van de kas en welke onderdelen en materialen later zijn toegevoegd of vervangen. Wat is nog goed en wat dient hersteld dan wel vervangen te worden? Uit het schadebeeld kan naar voren komen dat een bepaalde zijde van de kas door wind en



regen meer te lijden heeft gehad dan de tegenovergestelde zijde. Verder is het van belang om te weten welke functie de kas oorspronkelijk had en indien van toepassing wat de nieuwe functie zal worden.

### Kleuronderzoek

Met scalpel en loep valt door gespecialiseerd onderzoek materiaal bloot te leggen dat informatie geeft over oude kleurlagen. Dergelijk kleuronderzoek moet worden uitgevoerd door deskundigen. Men moet zich realiseren dat er na schoonstralen van het ijzerwerk of het afkrabben van het houtwerk geen kleuronderzoek meer kan plaatsvinden. Oude kassen waren oorspronkelijk veelal donkergroen of donkergrijs geschilderd. Onderzoek en ontwikkelingen in de glastuinbouw in de eerste helft van de twintigste eeuw hebben geleid tot het streven naar een zo hoog mogelijke lichtopbrengst in de kas en dus tot het aanbrengen van lichte kleuren.

### RESTAURATIEPLAN

Ervaring leert dat architecten, opdrachtgevers en aannemers de betreffende kas technisch vaak beter willen maken dan hij ooit was, omdat de detaillering in bepaalde gevallen niet optimaal is. Houten roeden vervangen door aluminium roeden en bakstenen muurafdekkingen vervangen door betonnen platen, zodat er minder onderhoud zal zijn, zijn op voorhand geen juiste keuzes. Beter is met kleine omkeerbare oplossingen, zoals het aanbrengen van gootjes of loodslabben, onderdelen te verbeteren.

### Behoud van materiaal

Het uitgangspunt bij restauratie is om zo veel mogelijk origineel materiaal te behouden, maar als er niet veel materiaal rest, kan men kiezen voor vervanging. Dat is alleen mogelijk als er na onderzoek voldoende duidelijke aanwijzingen zijn. Men dient zich wel af te vragen welk stadium van de kas weer opgebouwd dient te worden, omdat kassen in de loop der tijd vaak zijn hersteld en gemoderniseerd. Een restauratievisie zal richtinggevend zijn in de keuze.

*Deze kas is in twee fases tot stand gekomen. Het lagere zaai kasgedeelte is naderhand toegevoegd*

*Noodreparaties aan het glasdek*

*Ongerestaureerde tabletkas*

*Collectiekas uit 1907 kort na restauratie in de Oude Hortus Botanicus van Utrecht*





Een druivenkas  
na verplaatsing

### Verplaatsing

Het verplaatsen van kassen komt in de glastuinbouw meer voor dan elders, maar monumenten worden bij hoge uitzondering verplaatst. Voor verplaatsing moet altijd een duidelijke reden zijn, zoals dreigende sloop of herontwikkeling van de omgeving, wil er toestemming van de gemeente verkregen worden. Verplaatsing met eventueel herstel geeft doorgaans geen recht op subsidiëring. Betonnen en ijzeren kassen laten zich het eenvoudigst verplaatsen, omdat zij uit geprefabriceerde onderdelen zijn opgebouwd. Vooraf dient het glas – voor zover dat lukt – verwijderd en in kisten verpakt te worden. Het glas uitnemen is doorgaans een lastig werk, omdat oude kit- en stopverflagen in combinatie met oude roeden het werk bemoeilijken.

### SCHADE EN HERSTEL

Herstel en conservering kan men het grondigst uitvoeren wanneer de kas wordt gedemonteerd. Het wel of niet demonteren is bepalend voor de conserveringstechnieken die men kan inzetten. Zo is het thermisch verzinken of schooperen van ijzeren delen alleen mogelijk als de kas wordt gedemonteerd, terwijl schilderen ook goed ter plaatse in gemonteerde toestand kan. Geverfd ijzer vraagt echter wel veel meer onderhoud dan verzinkt ijzer.

### Hout

Houten kassen zijn het vaakst gebouwd van grenen hout en in geringe mate van vuren hout, larikshout, eiken hout en tropisch hardhout als teak en yang. De natuurlijke duurzaamheid van naalddhout is echter beperkt. Herstel van aangetast hout zal daardoor met regelmaat aan de orde zijn. Het uitgangspunt voor herstel is zo veel mogelijk gelijksoortig materiaal gebruiken.

**Schade** De kwetsbaarste onderdelen van een houten kas zijn de kasramen, de roeden, de nok en de aansluitingen met de onderbouw. Daar waar vocht kan binnendringen en blijven hangen, ontstaat houtrot, dat ernstige vormen kan aan-

nemen. Het vochtprobleem wegnemen is dus een eerste vereiste.

Een kenmerk van oudere kassen is de aanwezigheid van kasramen, die eventueel kunnen glijden. Jongere kassen hebben alleen roeden. Indien de ramen slecht zijn, verkeert vaak het glas ook in een slechte staat van onderhoud.

**Herstel** Roeden laten zich, vanwege de geringe afmetingen, moeilijk gedeeltelijk herstellen. Bij spanten, nokgordingen, kozijnen, kasramen, regelwerk, deuren en muurplaten is dat beter mogelijk. Traditioneel herstel door aanlassen of aanscherven geeft goede resultaten. Houten onderdelen kunnen ook met moderne lijmsorten, zoals epoxylijm, met elkaar worden verbonden. Daarbij kunnen roestvaststalen of glasvezel-wapeningsstaven worden gebruikt, die in de kern van het hout worden gelijmd. Wanneer er gaten in het hout zijn ontstaan kunnen deze met hout worden opgevuld, ook wel uitstukken genoemd. Gaten kleiner dan tien kubieke centimeter zouden ook met kunsthars kunnen worden opgevuld.

### Ijzer

Voor de bouw van ijzeren kassen zijn diverse soorten ijzer en later ook staal gebruikt. Voor het herstel en de conservering is het belangrijk te weten met welke soort men te maken heeft, vooral voor de lasbaarheid.

Van de twee soorten smeedijzer kan welijzer goed worden gelast. Welijzer is tussen 1860 en 1900 veel in ons land toegepast. Het werd gesmeed tot staven, puddelijzer genoemd, of tot profielen en platen gewalst, en dan kreeg het de naam getrokken ijzer. Vloei-ijzer of vloeijsaal met een homogene structuur is na 1860 op de markt gekomen en kan eveneens goed worden gelast. Deze ijzersoort is corrosiegevoeliger dan welijzer.

Gietijzer komt weinig voor bij kassen. Bijna alle gegoten onderdelen zijn van grijs gietijzer, dat goed kan worden gelast, maar wel met speciaal lasmateriaal en een aangepaste werkwijze.

Een kenmerk van oude kassen is dat er heel weinig of geheel geen laswerk aanwezig is. Voor de grote verbindingen zijn klinknagels of bouten toegepast. De kleine verbindingen echter springen nauwelijks in het oog en zijn vaak onzichtbaar weggewerkt. Een ander kenmerk is de toepassing van gewalste geprofileerde roeden.

**Schade** De nok, beluchttingsramen, roosters, hang en sluitwerk, roeden en aansluitingen op de onderbouw zijn doorgaans het sterkst door roest aangetast.

Aangetaste  
kasonderdelen

Herstel van  
houtwerk



FOTO MICHEL VAN HUNEN

**Herstel** Onderdelen die deels zijn weggeroest kunnen meestal vrij eenvoudig worden hersteld door slecht materiaal weg te slijpen en nieuwe stukken in te lassen. Voor het conserveren van ijzer kan men kiezen voor verf of een dunne beschermende metaallaag, meestal zink, maar tegenwoordig ook wel aluminium. Dit wordt metalliseren genoemd. Het aanbrengen van een metaallaag, eventueel bedekt met verf, geeft de beste bescherming, maar vraagt ook de grootste investering. IJzer dient wel voordat het wordt geconserveerd eerst goed te worden schoongemaakt.

### Beton

Voor geprefabriceerde betonnen kasonderdelen is droog stampbeton met een dunne wapening toegepast. Zelfs de betonnen roeden hebben een wapening. De dekking is vaak zeer gering.

**Schade** De onderhoudsbehoefte van beton neemt toe met de leeftijd. Dat komt vooral door het continu voortschrijdende carbonatisatieproces. Hierdoor verzuurt beton tot op steeds grotere diepte en wordt het daarin aanwezige wapeningsstaal gevoelig voor corrosie. Het meest voorkomende probleem bij betonconstructies is dan ook roestende wapening, die schollen van het betonoppervlak afdrukt. Deze zogenoemde betonrot kan ook ontstaan door een te hoge concentratie chloride in het materiaal.

**Herstel** De meest voor de hand liggende wijze van herstel is het aanhalen van beton. Op plaatsen waar beton door schade is verdwenen wordt nieuw materiaal aangebracht met de hand, met een spuit of door middel van aangieten. Meestal wordt er aangeheeld met cementgebonden materiaal dat gelijk of verwant is aan het oorspronkelijke beton. Vaak worden er fabrieksmatig samengestelde materialen gebruikt. De voorkeur gaat uit naar CC-mortels (*cement concrete*) en PCC-mortels (*polymeer cement concrete*). Kunst-harsmortel, ofwel PC-mortel (*polymeer concrete*) wordt afgeraden. De materiaaleigenschappen daarvan verschillen te sterk met die van traditioneel beton.

### Glas

Historisch glas, soms gekleurd, is veelal geblazen en getrokken glas. Geblazen glas herkent men onder andere aan de luchtbelletjes. Kenmerkend aan het jongere getrokken glas



zijn de evenwijdige trekstrepen, die in één richting over het glas lopen. De glasruiten kunnen met glashaakjes geplaatst zijn.

*Schade door langdurig functieverlies*

**Schade** Behalve naar gebroken ruiten is het belangrijk te kijken naar de bevestiging. Van oudsher werd het glas vastgezet met taaie en slappe stopverf. Een belangrijk nadeel is dat het materiaal geleidelijk steeds harder wordt en wat kan krimpen. Het glas kan daardoor op den duur los komen te zitten. Ook is er gebruikgemaakt van bitumenkit, maar dat wordt vanwege zijn eigenschappen niet meer toegepast.

**Herstel** Omdat oud glas steeds zeldzamer wordt, is het raadzaam om zo veel mogelijk oud materiaal te behouden. Een gebroken ruit kan men repareren met een zogenaamd breukloodje. De delen glas worden daarbij met elkaar verbonden, zoals dat bij glas-in-loodramen het geval is. De naad tussen het lood en het glas wordt dichtgewreven met kit, die van oudsher bestaat uit een mengsel van lijnolie en krijtwit.

De meeste simpele en praktische oplossing is wellicht om gebroken ruiten recht bij te snijden en overlappend, en dus afwaterend, met glashaakjes of klemmetjes terug te plaatsen. Door de overlap is er wel extra glas nodig. Wellicht is het mogelijk om meerdere gebroken ruiten te combineren. Door verwarming kan oude kit worden verwijderd. Tegenwoordig worden moderne kittens op basis van onder andere butylrubber en acryl gebruikt.

### Metselwerk

Meestal zijn er in kassen rode handvormstenen toegepast met een kalkmortel. Gele stenen komen beduidend minder voor. Naarmate de kassen jonger zijn, is de kans groter dat er fabrieksmatig vervaardigde stenen met cementmortel zijn toegepast.

**Schade** Door inwateren, uitspoelen en roestend ijzerwerk ontstaat de meeste schade. Ook een hoge zoutbelasting,

*Betonschade*



een veranderende grondwaterstand of wortelgroei kan schade veroorzaken. Metselwerk kan scheuren, afschilferen of afbrokkelen, vorstschade hebben en het voegwerk kan loskomen. Bij veel schadeprocessen speelt vocht een hoofdrol.

**Herstel** Het is belangrijk om nieuwe materialen goed af te stemmen op de nog aanwezige oude materialen. Zo zal het herstellen van voegwerk met een te harde cementmortel schade geven. Voor inboeten en voegwerk kan het best dezelfde soort mortel worden gebruikt.

De belangrijkste remedie tegen zoutschade is het beperken van het vochttransport in het metselwerk. Eventueel kan metselwerk worden geïnjecteerd met middelen die optrekend vocht tegenhouden. Het waterwerend maken van metselwerk wordt afgeraden, omdat dat de natuurlijke droging van het metselwerk vertraagt en er vorstschade kan ontstaan.

### Natuursteen

Het weinige natuursteen dat in kassen is verwerkt, kun je tegenkomen als afdekking van bakstenen muurwerk, als hoekblokken of onderdorpels. Het meest treft men de Belgische kalksteensoorten aan, zoals Namense steen, Doornikse steen of hardsteen. In Limburg is af en toe gebruikgemaakt van mergel en in het oosten van Bentheimer zandsteen, die verkleurt van groengrijs tot zwart.

**Schade** De belangrijkste schade bestaat uit scheuren. De richting van deze steken staat meestal loodrecht op het groefleger, de richting waarin de steen in de groef gelegen heeft.

**Herstel** Scheuren en steken die eenmaal zijn ontstaan worden dichtgezet met reparatiemortel. Daarmee worden de scheuren niet gelijmd, maar wordt de hoeveelheid water die indringt verminderd en daarmee ook de kans op schade door vorst. Op deze wijze wordt verder verval vertraagd.

Soms kunnen kapotte delen steen bij elkaar worden gehouden met een bronzen of geverfde roestvaststalen knelband of met krammen. Gescheurde natuurstenen onderdelen kunnen soms worden behouden door ze te lijmen. Ook dat vergt specialistische kennis en vaardigheid.

Bloemenkas met in het midden een gemetselde kribbe en links en rechts rabatten

Schade aan het metselwerk van de onderbouw door roestend ijzer en inwateren



### AANDACHTSPUNTEN

Bij de restauratie van historische kassen verdienen de systemen die de toevoer van lucht, warmte en water regelen extra aandacht. Dat geldt ook voor de zonwering en de vloer.

#### Luchtwerk

Een van de belangrijkste onderdelen die het goed functioneren van een kas bepalen, is het beluchtingssysteem, ook wel luchtwerk genoemd. Functioneren de beluchtingsramen, -roosters en -luiken goed en kunnen de toegangsdeuren wijd open, dan geeft dat een garantie dat de kas straks het teveel aan vocht en warmte snel kan afvoeren.

#### Verwarmingsinstallatie

De stookketel staat van oudsher in een kelder opgesteld. Dit houdt verband met de stroming van het warme en koude water in de transportbuizen. Dit verwarmingssysteem, thermosyphon genoemd, werkt door het principe dat warm water stijgt in de buizen en koud water daalt. Het vond na 1828 toepassing in ons land, totdat de elektrische pompen opkwamen. Voor die tijd was luchtverwarming het meest gangbaar.

Oude ketels laten zich vrijwel niet meer herstellen. Geadviseerd wordt hen te bewaren en ergens in of nabij de kas op te stellen, zodat zij aan belangstellenden getoond kunnen worden. Het leidingenstelsel biedt over het algemeen meer kans om opnieuw gebruikt te worden. Oude leidingen hebben een diameter van ongeveer tien centimeter en zijn aan elkaar bevestigd door middel van flenzen of schroefdraad. Later geschiedde dat via lassen.

#### Watervoorziening

In oude kassen treft men dikwijls waterbakken aan, waarin regenwater voor planten wordt opgevangen via loden pijpjes, goten en dergelijke. Door verwaarlozing kan het stelsel in onbruik of verstopt zijn geraakt. Waterbakken komen zowel in bovengrondse als in verdiepte opstelling



voor. Een goede regenafvoer met goten kan er aan bijdragen de vochtbelasting te verlagen.

### Zonwering

Zonwering is een wezenlijk onderdeel van een kas en behoort dus in goede conditie te verkeren. Het weglaten van de zonwering bij een restauratie geeft vaak later problemen. Historische zonwering werd bij kassen altijd aan de buitenzijde aangebracht en met de hand bediend. Voor het behoud van zonwering is een droge opslag onontbeerlijk. Omstreeks 1900 ontstonden er voorzieningen op de nok waarin de zonwering opgerold zit. Door een touw los te maken, rolt de zonwering zich verticaal uit. Het uitkalken van het glas is bij oude kassen slechts in de glastuinbouw op zijn plaats.

### Vloer

Om snelle droging te bevorderen dient de kas rondom vrij te zijn van plantenopslag en materialen. Harde bestrating rond de kas doet het regenwater hoog opspatten, waardoor de vervuiling sterk toeneemt. In kassen is meestal geen vloer aangebracht, maar bij luxe tabletkassen kan men een klinkerstraatje aantreffen. Er dient bij alle kassen altijd een open verbinding met de grond te zijn, zodat vocht probleemloos kan wegzakken. Een betonvloer zal men bij oude kassen dan ook niet aantreffen.

### VERGUNNING EN SUBSIDIE

Bij herstel van een rijksmonumentale plantenkas is er meestal sprake van een ingreep die als een wijziging van het monument moet worden aangemerkt. Voor het wijzigen van een beschermd monument is een omgevingsvergunning vereist, doorgaans verleend door de gemeente. Herstel en onderhoud, inspectie, onderzoek en analyse van een plantenkas ter voorbereiding van het herstel ervan worden in beginsel aangemerkt als subsidiabele werkzaamheden in het kader van het *Besluit rijkssubsidieëring instandhouding monumenten 2011*.



Opgerolde houten zonwering

### INFORMATIE EN ADVIES

Wilt u meer weten of advies over dit onderwerp, neem dan contact op met de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: Ben Kooij, 033 - 421 7 368, b.kooij@cultureelerfgoed.nl of InfoDesk, 033 - 421 7 456, info@cultureelerfgoed.nl.

### ANDERE BROCHURES

Deze en andere brochures van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed kunt u bestellen via [info@cultureelerfgoed.nl](mailto:info@cultureelerfgoed.nl).

- *Instandhouding van historische houten vensters*
- *Het conserveren en repareren van historische houten vensters en deurpartijen*
- *Schimmels in hout*
- *Insecten in hout*
- *Instandhouding van smeedijzer in het exterieur*
- *Stalen ramen en deuren*
- *Hydrofoberen van gevels*
- *Voegwerk*
- *Baksteen metselwerk: Scheuren en herstel*
- *Oorzaken van schade aan baksteen metselwerk en herstel 2*
- *Vocht en zouten in metselwerk*
- *Algen, mossen en korstmossen*
- *Natuursteen in Nederland*
- *Verwerking van natuursteen in het exterieur*
- *Natuursteen: De steenkeuze in de restauratiepraktijk*
- *Beton: Schade en analyse*
- *Beton: Onderhoud en herstel*
- *Beton: Herstel en uitvoering*
- *Aantasting van gebrandschilderd glas en glas-in-lood*
- *Bescherming van glas-in-lood*
- *Onderhoud en restauratie van glas-in-lood*
- *Vensterglas*
- *Kleuronderzoek*

- *Fabrieksschoorstenen*
- *Historische zonwering*

**Brochure Techniek 52** januari 2011

**Eindredactie** Dirk Snoodijk

**Redactieraad** Ruben Abeling, Klaas Boeder, Ries van Hemert, Taco Hermans, Michiel van Hunen, Mariël Kok, Cor van Kooten, Renate Pekaar en Danielle Takens

**Tekst** Ben Kooij

**Afbeeldingen** Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, tenzij anders vermeld

**Vormgeving** ontwerpjanhaandrikman, Doornenburg

**Druk** Boom & van Ketel grafimedia, Haarlem

Aan deze uitgave kunnen geen rechten worden ontleend.

ISSN 2210-4658

**Gratis abonnement** op het Tijdschrift van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed met brochures: [info@cultureelerfgoed.nl](mailto:info@cultureelerfgoed.nl) of 033 - 421 7 456.

De InfoDesk is er ook voor adreswijzigingen, bestellingen van meerdere exemplaren en al uw vakinhoudelijke vragen.

### Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Smallepad 5 | 3811 MG Amersfoort

Postbus 1600 | 3800 BP Amersfoort

033 - 421 7 421 | fax 033 - 421 7 799

[info@cultureelerfgoed.nl](mailto:info@cultureelerfgoed.nl)

[www.cultureelerfgoed.nl](http://www.cultureelerfgoed.nl) (met routebeschrijving)

### Archief, bibliotheek en collecties

Open ma t/m vr 9-17 uur  
[bibliotheek@cultureelerfgoed.nl](mailto:bibliotheek@cultureelerfgoed.nl)

### Vestiging Lelystad

Oostvaardersdijk 01-04 | 8244 PA Lelystad  
0320 - 269 700

### Vestiging Amsterdam

Hobbemastraat 22 | 1071 ZC Amsterdam  
020 - 305 4 771

### Vestiging Rijswijk

Visseringlaan 3 | 2288 ER Rijswijk  
070 - 307 3 800

De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed staat voor de bescherming van het roerende en onroerende erfgoed van nationaal belang. Met specialistische kennis stimuleert de dienst een goede zorg voor archeologie, monumenten, cultuurlandschap, beeldende kunst en kunstnijverheid.

Een bezoek aan de Rijksdienst in Amersfoort valt wellicht te combineren met een bezoek aan Kunst aan de Eem, de kunsthall verderop in hetzelfde gebouw. Zie voor de actuele tentoonstellingen [www.kunsthalkade.nl](http://www.kunsthalkade.nl).



Deze brochure is gedrukt op FSC-gecertificeerd papier. Het hout dat dient als grondstof voor het papier komt uit verantwoord beheerde bossen. De brochure is gedrukt onder certificering van de Stichting Interne Milieuzorg. Ook het polystyreen waar het in wordt verstuurd geeft bij verbranding geen schadelijke stoffen af.